

PAT-NO: JP402211031A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02211031 A
TITLE: ROTOR OF PERMANENT-MAGNET
SYNCHRONOUS MOTOR
PUBN-DATE: August 22, 1990

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
SAKAMOTO, TAKASHI

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
TEIJIN SEIKI CO LTD N/A

APPL-NO: JP01027185
APPL-DATE: February 6, 1989

INT-CL (IPC): H02K001/27
US-CL-CURRENT: 310/156.45, 310/261 , 310/FOR.101

ABSTRACT:

PURPOSE: To reduce irregularity of rotating torque of a motor by equalizing the thickness of each permanent magnet throughout the circumferential direction arranged to a supporting member with its outer peripheral surface as projected curved surface.

CONSTITUTION: Four permanent magnets 15 are arranged to the outer peripheral surface of a supporting member 14 installed to a rotating shaft 13 of a rotor 12. This supporting member 14 has projected surface 14a to its outer

peripheral surface. Consequently, each permanent magnet 15 will have equal thickness 15c all over the area in circumferential direction. By using such permanent magnets 15, the void between the outside surface of a permanent magnet 15 and the inner periphery of a stator 11 can be changed in sinusoidal wave in the direction of a rotor 12, so that the flux density passing through stator windings can be changed in sinusoidal wave. The rotor can thereby stand up to the reactionary demagnetizing force of armature and can increase the generated torque of a motor. Consequently, it can be of an excellent demagnetizing characteristic.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A) 平2-211031

⑬ Int. Cl.⁸

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)8月22日

H 02 K 1/27

5 0 1 A

7052-5H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 永久磁石型同期電動機の回転子

⑯ 特 願 平1-27185

⑰ 出 願 平1(1989)2月6日

⑱ 発 明 者 阪 本 孝 史 岐阜県不破郡垂井町1468-5

⑲ 出 願 人 帝人製機株式会社 大阪府大阪市西区江戸堀1丁目9番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 荒木 昭生

明 細 書

1. 発明の名称

永久磁石型同期電動機の回転子

2. 特許請求の範囲

1. 支持部材の外周面に複数個の永久磁石を円周方向に間隔をあけて配設した永久磁石型同期電動機の回転子において、前記各永久磁石をそれぞれ配設する支持部材の各外周面を支持部材の中心からの距離が漸次増加減少する凸状曲面となし、各永久磁石の肉厚を円周方向全域に亘りほぼ等しくしたことを特徴とする永久磁石型同期電動機の回転子。

3. 発明の詳細な説明

(発明の技術分野)

本発明は永久磁石型同期電動機の回転子に関する。

(従 来 技 術)

永久磁石型同期電動機は巻線を備えた固定子の内側に永久磁石を備えた回転子を回転可能に配置した構成となっている。この永久磁石型同期電動

機において、回転子の回転トルクむらをなくして回転子に滑らかな動きをさせるためには、界磁磁束分布が正弦波であることが必要である。そこで、従来は第2図に示すように回転子1の円筒状の外周面1aに固定した永久磁石2の外側表面2aと固定子3の円筒状内周面3aとの間の空隙を回転子1の回転方向に正弦波状に変化させる手段が採られている。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、このような構造の場合、固定子3の内周面は円弧面状であるため、かかる円弧面に対して正弦波状を空隙を得るためには永久磁石2の外側表面形状を特殊形状に加工する必要がある。通常は永久磁石はプレスによる焼固めにより成形されるが、プレス型の加工が難しく、また、後加工における永久磁石の外側表面研削も困難であるため、永久磁石の加工精度の低下を招く原因となっていた。また、かかる永久磁石の肉厚は周方向両端側に向かって薄くなっているため、プレス時の加圧力にむらが生じやすく内部応力分布が

不均一になりやすい。このため、一般に固くて脆い永久磁石に一層割れが生じ易くなるという欠点があった。

本発明は、それらの問題点を解消し、回転トルクむらの少ない永久磁石磁石型同期電動機の回転子を提供することを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

本発明は、支持部材の外周面に複数個の永久磁石を円周方向に間隔をあけて配設した永久磁石型同期電動機の回転子において、前記各永久磁石をそれぞれ配設する支持部材の各外周面を支持部材の中心からの距離が漸次増加減少する凸状曲面となし、各永久磁石の肉厚を円周方向全域に亘りほぼ等しくしたものである。

(作用)

本発明による上記手段によれば、各永久磁石の肉厚が円周方向全域に亘りほぼ等しい永久磁石を用いることにより、永久磁石の外側表面と固定子の円筒状内周面との間の空隙を回転子の回転方向に正弦波状に変化させることができる。したがっ

13の軸心13a、からの距離が漸次増加減少する凸状曲面14aを有している。各凸状曲面14aは曲率半径R₁を有し、この曲率半径R₁の中心点は、軸心13aを中心とする円14bの4等配点14c上にある。各永久磁石15の内周面15aは凸状曲面14aの曲率半径R₁と実質同一の曲率半径を有し、その外周面15bは上記点14cを中心とする曲率半径R₂を有している。したがって永久磁石のプレス型の製造が簡単になるとともに外側表面の後加工が不用あるいは容易になり、高い加工精度が得られることとなる。また、永久磁石15は円周方向全域に亘り実質上等しい肉厚15cを有することとなる。したがって各永久磁石15の肉厚15cはほぼ全体に均一となるから、プレス時における加圧力のむらが生じにくくなる。したがって、永久磁石15が割れにくくなると共に、異方性の高い永久磁石15を得ることが出来る。その結果、永久磁石15の磁気特性を向上させることが出来、永久磁石型同期電動機の磁気特性が向上する。また、各永久磁石の円周

で、固定子巻線を通る磁束密度をほぼ正弦波状に変化させることができる。

(実施例)

以下、図面の第1図を参照して本発明の一実施例を説明する。

第1図において、永久磁石型同期電動機は円筒状内周面を有する固定子11と、該固定子11の内側に回転可能に設けられた回転子12とを備えている。回転子12は、図示しないモータハウジングに回転自在に軸支された回転軸13と、この回転軸13に一体的に取付けられた支持部材14を有している。支持部材14はけい素鋼板の打ち抜き板を積層した難鉄で構成されている。支持部材14の外周面には4個の永久磁石15が円周方向に等間隔に配置され、支持部材14の外周面と永久磁石15の外周面とが密着するようにして一体的に取り付けられている。各永久磁石15は、いわゆる粉末冶金法により成形している。各永久磁石15がそれぞれ配置される支持部材14の各外周面は、支持部材14の中心すなわち回転軸

方向両端15d、15dの肉厚が円周方向中央部と等しくなるため、大きな電機子反作用減磁力に対抗できるようになり、電動機の発生トルクを大きくすることができる。上述の曲率半径R₁の寸法並びにその半径R₂の中心点14cが置かれる円14bの寸法(直径)は、永久磁石15の外側表面15bと固定子11の円筒状内周面11aとの間の空隙が回転子12の回転方向に正弦波状に変化するように設計されている。したがって、電動機の発生トルクの変動が少なくなり、滑らかな回転が得られることとなる。また、各永久磁石15の円周方向両端15d、15dは回転軸13の軸線と平行に、すなわち一直線状に成形されている。したがって、矢印Aから見た永久磁石15の形状は直角形をしている。これによっても永久磁石15のプレス型の製造が簡単になるとともに、永久磁石15の円周方向端面の後加工を行なわなくとも、高い加工精度が得られる。また、支持部材14の各凸状曲面14aの隅角14eを永久磁石15の隅角と一致するように成形することによ

り、凸状曲面14aに永久磁石15を固定する際の位置決めが容易となる。

以上、実施例について説明したが、本発明は、上記態様だけに限定されるものではなく、例えば、電動機の特性を補正する等のため、永久磁石の内周面、外周面の曲率半径 R_1 、 R_2 の中心点をずらせたり、それら曲率を一定としないものであっても、或いは永久磁石の円周方向両端軸線方向に円みを持たせたものであっても、支持部材の外周面を支持部材の中心からの距離が漸次増加減少する凸状曲面となし、永久磁石の肉厚を円周方向全域に亘りほぼ等しくしたものであればよい。また、永久磁石は切削加工により成形されるものであってもよい。

(発明の効果)

以上の説明から明らかなように、本発明によれば永久磁石型同期電動機の回転子の永久磁石を、形状が極めて単純で、しかも均質で強度の高いものとしてできると共に、当該電動機を、回転むらが小さく、しかも各永久磁石の円周方向端

面の肉厚をその内周方向中央部と同じにすることが出来るため、大きな電機子反作用減磁力に対抗できるようになり、電動機(回転子)の発生トルクを大きくすることができるようになる。したがって、減磁特性の優れたものとしてすることが出来る。

また、永久磁石の内側表面および外側表面をほぼ円筒面状とすることができ且つ各永久磁石の円周方向両端を一直線状とすることができる。その結果、永久磁石のプレス型の製造が簡単になるとともに、永久磁石の外側表面および円周方向端面の後加工が不用あるいは容易になり、高い加工精度が得られることとなる。しかも、各永久磁石の肉厚はほぼ全体に均一であるから、プレス時における加圧力のむらが生じにくくなる。したがって、永久磁石が割れにくくなると共に、異方性の高い永久磁石を得ることが出来るようになる。その結果、永久磁石の磁気特性を向上させることが出来るようになり、永久磁石型同期電動機の磁気特性を向上させることが出来るようになる。

4. 図面の簡単な説明

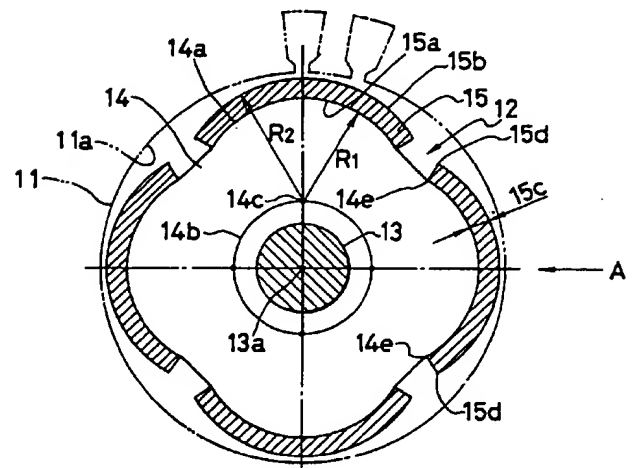
第1図は本発明の一実施例を示す永久磁石型同期電動機の回転子の横断面図、

第2図は従来の永久磁石型同期電動機の回転子の構造を示す横断面図である。

- 11…固定子
- 12…回転子
- 13…回転軸
- 14…支持部材
- 15…永久磁石

特許出願人 帝人製機株式会社

第 1 図



- 12: 回転子
- 14: 支持部材
- 15: 永久磁石

第 2 図

